

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 740 054

(21) N° d'enregistrement national : 95 13813

(51) Int Cl<sup>6</sup> : B 01 J 4/00, 8/04

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 21.11.95.

(30) Priorité : 20.10.95 FR 9512969.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 25.04.97 Bulletin 97/17.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE  
— FR.

(72) Inventeur(s) : CALLEBERT OLIVIER, DESSAPT  
JEAN PAUL, PUCCI ANNICK et RENARD PIERRE.

(73) Titulaire(s) :

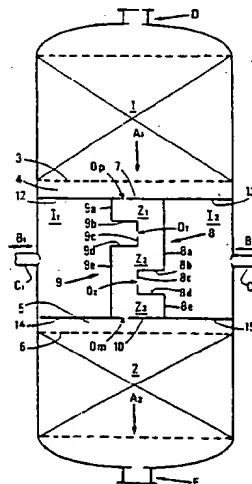
(74) Mandataire :

(54) CHAMBRE DE MELANGE MUNIE D'ORIFICES D'INJECTION ET/OU DE SOUTIRAGE POUR OPTIMISER LA FONCTION DE MELANGE.

(57) - Dispositif permettant de mélanger, distribuer, de sou-  
tirer et/ou d'injecter plusieurs fluides dont au moins un  
fluide principal et deux fluides secondaires comprenant plu-  
sieurs chambres d'injection et/ou de soutirage et une  
chambre de mélange.

- L'axe d'injection des orifices permettant le passage des  
fluides secondaires des chambres d'injection et/ou de sou-  
tirage vers la chambre de mélange est orienté pour optimi-  
ser la fonction de mélange de cette chambre.

- Colonne chromatographique comportant au moins un  
dispositif présentant les caractéristiques énoncées ci-  
dessus.



FR 2 740 054 - A1



La présente invention concerne un dispositif, dénommé en abrégé DME, permettant de mélanger, distribuer, de soutirer et/ou d'injecter plusieurs fluides, par exemple au moins un fluide principal et un ou plusieurs fluides secondaires.

5 Dans de nombreuses applications ou procédés, il est souvent nécessaire de réaliser des mélanges homogènes de plusieurs fluides.

Par exemple, mais non exclusivement dans le domaine de la chromatographie, pour des fluides se trouvant dans l'état gazeux, liquide ou encore supercritique, on est amené à remélanger les fluides, ou bien encore à effectuer un mélange aussi homogène que possible à partir d'un  
10 fluide principal et d'un ou plusieurs fluides secondaires.

Par exemple, dans le domaine d'application en lit mobile simulé, le plus souvent opéré en contre courant simulé, et qui associe dans la majorité des cas des colonnes ayant de larges diamètres ou sections, et de nombreux étages de séparation, il s'avère nécessaire de disposer un DME entre chaque étage de séparation pour assurer d'une part la collecte du fluide principal de la  
15 manière la plus uniforme possible, et d'autre part la distribution et/ou le soutirage d'un ou plusieurs fluides secondaires, ainsi que la redistribution du mélange formé à l'intérieur du DME.

Le DME sert aussi à remélanger le fluide principal circulant dans les lits de solides granulaires lorsqu'aucun autre fluide secondaire est additionné ou soustrait de cette colonne.

Différents systèmes ou dispositifs de distribution sont décrits dans l'art antérieur et aussi  
20 utilisés au stade industriel pour la chimie fine, le laboratoire ou la grande industrie.

Par exemple, les distributeurs de la société AMICON, ceux décrits dans les brevets US-A-3.948.775, US-A-3.214.247 et US-A-3.723.072, ainsi que ceux du demandeur, par exemple le dispositif décrit dans la demande WP-95/03867. Toutefois, aucun de ces documents n'enseigne explicitement d'utiliser un agencement spécifique des chambres de mélange et des chambres  
25 d'injection et/ou de soutirage, ainsi qu'une géométrie et/ou une disposition des orifices faisant communiquer ces chambres entre elles, et/ou avec l'extérieur, pour réaliser un mélange de la manière la plus optimale possible, par exemple à l'intérieur d'un espace confiné.

La présente invention permet d'optimiser le mélange de plusieurs fluides ou de remélanger un fluide circulant, circulant d'un point à un autre.

30 Avantageusement, le dispositif selon la présente invention est utilisé dans une colonne de chromatographie mettant en oeuvre plusieurs fluides secondaires et où le fluide principal circule à travers des lits de solides granulaires.

La présente invention concerne un dispositif permettant de distribuer, de mélanger,  
35 d'injecter et/ou de soutirer plusieurs fluides, au moins un des fluides étant un fluide principal  $A_1$ , et au moins un premier fluide secondaire  $B_1$  et un second fluide secondaire  $B_2$ , le dispositif comportant, par exemple :

- des moyens de collecte dudit fluide principal  $A_1$ , lesdits moyens de collecte étant en relation avec au moins une chambre de mélange, par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs orifices d'introduction ( $O_p$ ) du fluide situés sur une première paroi de ladite chambre de mélange,
- ladite chambre de mélange étant pourvue sur une seconde paroi, par exemple disposée à l'opposée de la première paroi d'une ou plusieurs ouvertures de sortie ( $O_m$ ),
- au moins un premier circuit ( $C_1$ ,  $I_1$ ) d'injection et/ou de soutirage d'un premier fluide secondaire  $B_1$ , et
- au moins un second circuit ( $C_2$ ,  $I_2$ ) d'introduction et/ou de soutirage d'un second fluide secondaire  $B_2$ ,
- lesdits circuits d'injection et/ou de soutirage ( $I_1$ ,  $I_2$ ) ayant chacun respectivement une première paroi et une seconde paroi commune à ladite chambre de mélange ( $M$ ) et étant en communication avec la chambre de mélange à l'aide d'une ou plusieurs ouvertures ( $O_1, O_2$ ) disposées sur chacune desdites paroi commune.

Il est caractérisé en que l'orientation de l'axe des ouvertures ( $O_1$ ,  $O_2$ ) situées sur la première (respectivement la deuxième paroi commune) est choisie pour que le fluide passant à travers atteigne une partie pleine de la paroi de la chambre de mélange.

Le fluide ainsi injecté va "frapper" une paroi pleine de la chambre, avant de se mélanger avec le fluide principal ou une partie de ce fluide principal circulant dans la chambre de mélange.

Les chambres d'injection et/ou de soutirage sont par exemple disposées de part et d'autre de la chambre de mélange.

Avantageusement, dans le cas de circuits d'injection et/ou de soutirage devant rester distincts et séparés les uns des autres, on évite ainsi le passage de fluides de natures différentes qui réclament des opérations de nettoyage ou purge des circuits avant de faire circuler les fluides les uns à la suite des autres dans des circuits communs, de façon d'une part à évacuer des reliquats d'un premier fluide dans un circuit avant le passage d'un second fluide et éviter tout problème de pollution entre fluides.

Selon un mode de réalisation, les dimensions de la chambre de mélange sont choisies pour optimiser le mélange. On choisit, par exemple, de préférence une chambre ayant une largeur comprise entre 10 et 100 mm et de préférence entre 20 et 60 mm et encore de préférence entre 30 et 50 mm.

Le dispositif ou DME peut comprendre des moyens de collecte et/ou de redistribution situés respectivement en amont et en aval du DME, comportant par exemple un espace de collecte et/ou un espace de redistribution.

Une autre façon de procéder consiste à disposer un moyen tel qu'un brise jets au niveau de l'espace de collecte et/ou au niveau de l'espace de redistribution.

Les moyens de collecte et de redistribution comportent respectivement un espace de collecte et un espace de redistribution et au moins un dispositif de brise-jet est disposé au niveau d'au moins un de ces espaces.

5

Les moyens de redistribution comporte, par exemple, un espace de redistribution et au moins une des parois communes auxdits circuits d'injection et/ou de soutirage et à ladite chambre de mélange peut avoir une longueur qui se prolonge sur au moins une partie de l'espace de redistribution, le ou lesdites ouvertures de passage étant disposées, par exemple, sur la partie de la paroi située au niveau de l'espace de redistribution.

10

Les moyens de collecte comporte, par exemple, un espace de collecte et au moins une des parois de la chambre de mélange se prolonge dans l'espace de collecte, la partie se prolongeant étant pourvue d'un ou plusieurs orifices permettant le passage du fluide de la chambre de mélange vers l'espace de collecte et réciproquement.

15

Selon un mode de réalisation préférentielle de l'invention, le DME comporte par exemple au moins quatre circuits d'injection et/ou de soutirage disposés par rapport à ladite chambre de mélange et/ou de soutirage de façon à avoir au moins une paroi commune et des orifices de communication avec ladite chambre. Les axes des orifices de passage des fluides sont disposés, par exemple, sur la paroi commune et orientés pour que le fluide aille frapper une partie pleine d'une autre paroi de ladite chambre de mélange et/ou de soutirage, ladite autre paroi étant une paroi non commune à ladite chambre de mélange et/ou de soutirage.

20

Afin de favoriser le mélange, des moyens promoteurs de turbulence sont par exemple disposés à l'intérieur de ladite chambre de mélange et/ou de soutirage.

25

Selon un mode de réalisation du DME, les moyens de collecte et/ou de redistribution ont par exemple une forme adaptée pour minimiser les différences de temps de parcours entre les lignes de flux d'un fluide circulant en aval de ladite chambre de mélange et/ou de soutirage et/ou les lignes d'un fluide issu de ladite chambre de mélange.

30

La présente invention concerne aussi une colonne pour séparer un corps à partir d'un fluide comprenant au moins deux constituants distincts ou différenciables comportant au moins un premier lit et un second lit de solides granulaires séparés par un dispositif présentant au moins une des caractéristiques précédemment énoncées.

35

Le DME selon l'invention présente notamment les avantages suivants :

- la disposition des orifices ainsi que leur orientation contribuent à optimiser le mélange des fluides dans la chambre, le fluide après avoir frappé une paroi se mélange intimement dans le fluide circulant dans la chambre de mélange,
- l'indépendance des circuits d'injection permet d'éviter des opérations de rinçage pour éliminer les reliquats d'un premier fluide soutiré avant le passage d'un second fluide,
- cette indépendance évite aussi sur la pollution des circuits du fait de la nature différente des fluides mis en jeu dans le procédé.

D'autres caractéristiques et avantages de la méthode selon l'invention apparaîtront à la lecture de la description donnée ci-après, à titre illustratif et nullement limitatif, en se référant aux dessins annexés où :

- la figure 1 représente schématiquement un dispositif selon l'invention disposé par exemple entre deux lits de solides granulaires,
- la figure 2 montre une autre variante de réalisation où la chambre de mélange est pourvue de plusieurs séries d'orifices d'introduction d'un fluide circulant en aval,
- la figure 3 schématise une variante de réalisation du dispositif selon l'invention associant des moyens mécaniques, tels des brise-jets,
- les figures 4 et 5 schématisent deux variantes de réalisation de la chambre de mélange dont deux parois se prolongent au moins sur une partie d'un espace de redistribution disposé en aval du dispositif,

La figure 1 décrit un exemple de réalisation d'un dispositif selon l'invention disposé entre un premier de solides granulaires ou lit supérieur 1 et un second lit de solides granulaires 2.

Le dispositif ou en abrégé DME comporte par exemple les éléments suivants :

- des moyens de collecte disposés en amont du DME, comportant une grille de collecte 3 et un espace de collecte 4, la grille s'étendant par exemple sensiblement sur la totalité de la section du DME et la grille de collecte 3 étant en contact avec le premier lit 1 de solides granulaires,
- des moyens de redistribution d'un fluide issu du DME situés en aval de ce DME et comportant, par exemple un espace de redistribution 5, et une grille de redistribution 6 disposée par exemple au contact du second lit de solides granulaires et s'étendant sensiblement sur la totalité de sa section,
- entre les moyens de collecte et de redistribution se trouvent disposées :
- une chambre de mélange M et par exemple, de part et d'autre de cette chambre de mélange M, au moins deux circuits d'injection et/ou de soutirage comportant chacun une chambre d'injection et/ou de soutirage respectivement I1, I2, chacune étant reliée à un conduit d'injection et/ou de soutirage C1, C2.

L'agencement de ces chambres les unes par rapport aux autres, est tel que la chambre de mélange M possède avec la première chambre d'injection et/ou de soutirage I1 une paroi commune 9 comprenant par exemple les parties (9a, 9b, 9c, 9d, et 9e) et avec la deuxième chambre d'injection et/ou de soutirage I2, une paroi commune 8 composée par exemple de cinq parties (8a, 8b, 8c, 8d et 8e).

La chambre de mélange M possède une paroi supérieure 7 et une paroi inférieure 10 qui délimitent respectivement avec la grille de collecte 3 et la grille de redistribution 6 et avec les parois extérieures de la colonne respectivement l'espace de collecte 4 et l'espace de redistribution 5. La paroi supérieure 7 de la chambre M est pourvue d'un ou plusieurs orifices Op permettant le passage du fluide principal circulant en aval du DME à travers par exemple le lit de solides granulaires principal et sa paroi inférieure 10 comporte un ou plusieurs orifices Om permettant la sortie du mélange ou du remélange du fluide réalisé à l'intérieur de cette chambre M.

La paroi supérieure 7 et la paroi inférieure 10 de la chambre de mélange M se situent, par exemple, respectivement dans le prolongement des parois supérieures 12, 13 et des parois inférieures 14, 15 des chambres d'injection et/ou de soutirage I1, I2.

Les parois communes à chacune des chambres d'injection et/ou de soutirage I1, I2 et à la chambre de mélange 7 sont pourvues d'un ou plusieurs orifices Oi, (l'indice i correspondant par exemple au numéro du fluide secondaire), laissant passer les fluides, par exemple le fluide principal et/ou les différents fluides secondaires B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> entre une chambre d'injection et/ou de soutirage et la chambre de mélange.

Ainsi, par exemple, la partie 9c de la paroi commune 9 comporte un orifice ou une série d'orifices O1 dont l'axe est orienté de façon telle qu'un premier fluide secondaire B<sub>1</sub>, par exemple, issu de la chambre d'injection et/ou de soutirage I1, vienne frapper la paroi pleine 8a de la paroi 8 commune aux deux chambres, cette paroi étant située, par exemple, en face, sensiblement dans l'axe d'orientation de l'orifice.

La paroi 8 possède de manière identique, par exemple disposée sur la partie 8c de cette paroi 8, un ou plusieurs orifices O2 dont l'axe est orienté pour que le deuxième fluide secondaire provenant de la deuxième chambre d'injection et/ou de soutirage vienne frapper la paroi pleine 9e de la paroi commune 9.

Le fluide ayant frappé la paroi se disperse ensuite dans le fluide principal ou dans le fluide circulant dans la chambre de mélange, ceci permettant d'optimiser son mélange.

La forme de chacune des parois communes aux chambres d'injection et/ou de soutirage et à la chambre de mélange est choisie de manière à définir un trajet particulier pour le fluide ou le mélange circulant dans la chambre, favorisant son mélange tout le long de son parcours.

Ainsi, le fluide principal injecté par l'ouverture Op circule dans une première zone Z<sub>1</sub> de la chambre délimitée par les parois sensiblement parallèles 8a, 9a et la paroi 9b prolongeant la paroi 9a en faisant un angle voisin de 90 °C et rétrécissant ainsi le passage du fluide principal afin de le canaliser entre les deux parois sensiblement parallèles 9c, 8a. Le premier fluide principal B<sub>1</sub>,

introduit par le conduit  $C_1$  passe dans la première chambre d'injection et/ou de soutirage I1 et ensuite est injecté vers la chambre de mélange, par exemple à travers les orifices O1 disposés sur la partie 9c de la paroi 9. L'orientation du ou des orifices O1 permet l'injection de ce premier fluide secondaire B<sub>1</sub> dans une direction sensiblement perpendiculaire à la direction d'écoulement du fluide principal, et aussi de façon à ce qu'il aille frapper une partie pleine de la paroi 8, située en face de la paroi 9. Après avoir frappé la paroi pleine le fluide injecté par l'orifice, se disperse dans le fluide circulant dans la chambre, sa dispersion peut engendrer des phénomènes de turbulence au sein de la chambre permettant d'optimiser son mélange. La forme de la chambre de mélange délimitée par les parois 9d, 9e, 9f et 8b, 8c, 8d, 8f est avantageusement choisie pour améliorer le mélange ainsi réalisé.

L'injection d'un second fluide secondaire à l'intérieur de la chambre est par exemple effectuée en séquence avec l'injection du premier fluide mais selon un principe sensiblement identique.

Ainsi le fluide principal circulant selon un chemin similaire à celui mentionné ci-dessus, le second fluide secondaire est introduit dans la seconde chambre d'injection et/ou de soutirage I2 par le conduit  $C_2$  avant d'être introduit par, exemple par un ou plusieurs orifices O2 disposés sur la partie 8c de la paroi 8. Ce second fluide va percuter la partie pleine 9e de la paroi 9, avant de se disperser au sein du fluide circulant dans la chambre.

Le mélange A2 résultant du fluide principal et d'au moins un des fluides secondaires sort de la chambre de mélange par l'orifice Om, avant d'être distribué à travers l'espace de redistribution 5 et de la grille de distribution 6 ou de redistribution dans le second lit de solides granulaires disposé en aval du DME.

Les parties 9i et 8i, communes aux chambres sont reliées entre elles et se prolongent, pour former avec les parois inférieure et supérieure de la chambre de mélange, un espace de mélange ayant une forme optimisée pour mélanger plusieurs fluides ou remélanger un fluide.

L'orientation des axes d'injection et/ou de soutirage du fluide dans la chambre de mélange ou à partir de cette chambre est tel qu'il permet avantageusement d'éviter le passage de fluides secondaires à travers des orifices communiquant avec des chambres qui ne leur sont pas dédiées, évitant ainsi tout problème de pollution des circuits d'injection et/ou de soutirage (chambre et conduit associé) provenant de l'utilisation de fluides secondaires ayant des natures différentes, contrairement au cas où l'on utilise un circuit d'injection et/ou de soutirage commun aux différents fluides.

Les orifices d'entrée Op de la chambre de mélange M sont, par exemple, des séries de trous ou de fentes, de préférence, régulièrement espacées pour réaliser une collecte aussi uniforme que possible du fluide principal A<sub>1</sub> vers la chambre de mélange M.

5 La dimension et la géométrie de ces orifices sont choisies pour que le fluide à l'entrée de la chambre de mélange ait une vitesse favorable pour créer des turbulences à l'intérieur et en même temps pour générer une perte de charge permettant de confiner les turbulences à l'intérieur de la chambre de mélange.

10 Ainsi, l'espacement entre les orifices d'entrée Op du fluide A<sub>1</sub> est, par exemple, compris entre 30 et 150 mm et de préférence entre 50 et 100 mm. La vitesse du fluide à travers les orifices obtenus avec un tel espacement varie par exemple entre 1 et 5 m/s, de préférence entre 2 et 3 m/s. La perte de charge ainsi générée en sortie des orifices est comprise entre 10 et 100 g/cm<sup>2</sup> et de préférence entre 30 et 60 g/cm<sup>2</sup>.

15 Les voies de sortie Om d'un fluide de la chambre de mélange sont par exemple formées par une série de trous ou de fentes, de préférence, régulièrement espacés de façon à redistribuer le fluide provenant de la chambre de mélange de manière la plus uniforme possible vers l'espace de redistribution 5. Ce fluide résulte du mélange d'au moins un fluide principal à au moins un fluide secondaire.

20 La dimension des trous ou des fentes Op est choisie, par exemple pour générer une certaine perte de charge permettant de confiner les turbulences du mélange à l'intérieur de la chambre de mélange M, par exemple une perte de charge comprise entre 10 et 100 g/cm<sup>2</sup> et de préférence entre 30 et 60 g/cm<sup>2</sup>. Cette valeur de perte de charge correspond notamment à un espacement des trous ou fentes de 30 à 150 mm et de préférence de 50 à 100 mm et à une valeur de vitesse pour le fluide en sortie de la chambre de mélange comprise entre 1 et 5 m/s, de préférence entre 2 et 3 m/s.

25 De cette manière, on optimise la collecte et la bonne distribution du fluide provenant de la chambre de mélange et passant dans l'espace de redistribution 5 et ensuite à travers la grille 6 lorsque cette dernière est présente.

30 Les orifices d'introduction Op et de sortie Om situés au niveau de la chambre de mélange M sont, de préférence, disposés en alternance ou encore en quinconce pour favoriser la dispersion transversale du fluide principal A<sub>1</sub> et des fluides secondaires B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> mélangés ensemble. Ces orifices sont disposés de préférence de la manière la plus uniforme possible avec, par exemple, le même pas ou espacement entre eux.

35 De même la disposition de ces orifices est choisie pour éviter les effets de tuyère ou de venturi dans la chambre résultant de la circulation à grande vitesse du fluide dans la chambre de mélange.

Les orifices O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub> d'introduction ou de soutirage des fluides secondaires B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> sont, par exemple formés par une série de trous, de préférence, régulièrement espacés pour injecter et/ou soutirer ces fluides secondaires de façon la plus uniforme possible vers et/ou de la chambre de



mélange M. Ces orifices sont, par exemple, dimensionnés pour que la vitesse linéaire du fluide injecté à l'entrée de la chambre de mélange soit suffisamment importante pour favoriser la création de turbulences dans la chambre de mélange et pour obtenir une perte de charge significative.

La vitesse du fluide à travers les orifices de passage O1, O2 est, par exemple, comprise entre 1 et 15 m/s, de préférence entre 5 et 10 m/s. L'espacement entre les trous est choisi, par exemple entre 30 et 150 mm et de préférence entre 50 et 100 mm. La perte de charge correspondante varie entre 100 et 2000 g/cm<sup>2</sup> et de préférence entre 200 et 1000 g/cm<sup>2</sup>.

Les orifices ou la série d'orifices O1, O2 d'injection et/ou de soutirage sont par exemple, de préférence, disposés par rapport aux orifices d'entrée Op pour que le fluide injecté par un de ces orifices se mélange au fluide principal circulant dans la chambre de mélange, puis se redistribue en deux au travers des orifices de sortie Om disposés par exemple en alternance ou encore en quinconce par rapport aux orifices Op, O1 et O2.

La géométrie et les dimensions des chambres d'injection et/ou de soutirage sont choisies pour assurer un débit des fluides sensiblement identiques à travers tous les orifices de sortie. Par exemple, le rapport de la longueur développée desdites chambres à la largeur moyenne ou équivalente étant inférieur à 30 et de préférence inférieur à 20, et de préférence inférieur à 10.

De plus ces dimensions sont adaptées pour permettre au fluide secondaire d'aller s'écraser sur une partie pleine d'une paroi pour favoriser une dispersion au sein d'un fluide circulant dans la chambre, et son mélange avec le fluide.

Selon un autre mode de réalisation décrit à la figure 2, la paroi supérieure de la chambre est pourvue, par exemple de deux séries d'orifices Op, Op' distribués par exemple selon sensiblement toute la longueur de la chambre de mélange et présentant des caractéristiques sensiblement identiques à celles décrites ci-dessus.

Sur cet exemple de réalisation, la chambre de mélange M est sensiblement symétrique par rapport à l'axe du DME et formée par exemple par les parties 8a, 9a chacune de ces parties étant prolongée par les parois 8b, 9b de façon à rétrécir la largeur de la première zone Z<sub>1</sub> de la chambre de mélange M et définir une seconde zone Z<sub>2</sub> présentant la forme d'un canal délimité par les parois 8c, 9c situées dans le prolongement et faisant un angle, par exemple, voisin de 90° avec les parois précédentes 8b 9b. La zone Z<sub>2</sub> est elle-même prolongée par une zone Z<sub>3</sub> délimitée par les parois 8d, 9d prolongées par les parois 8e, 9e.

L'ensemble de ces trois zones de mélange Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub> et Z<sub>3</sub> forment un espace dont les dimensions et la forme sont choisies pour optimiser le mélange de plusieurs fluides ou le remélange d'un fluide.

Les parois 8c et 9c sont pourvues d'une ou plusieurs séries d'orifices O1, O2 laissant le passage entre la chambre de mélange et les chambres d'injection et/ou de soutirage.

Les orifices de passage des différents fluides, du fluide principal, des fluides secondaires, et du mélange de plusieurs fluides secondaires avec le fluide principal ou encore du fluide

remélangé à l'intérieur de la chambre lorsqu'aucun autre fluide secondaire n'est injecté dans le DME, présentent des caractéristiques sensiblement identiques aux caractéristiques données en relation avec la figure 1.

Au moins une des zones  $Z_1$ ,  $Z_2$  et  $Z_3$  peut être équipée de moyens promoteurs de turbulences.

La figure 3 schématise une variante de réalisation du dispositif selon l'invention équipée de moyens tel qu'un brise-jet 20 disposé au niveau de l'espace de redistribution, de préférence, par exemple en face du ou des orifices de sortie  $Om$ . La forme et la dimension du bris-jet sera adapté au nombre et à la distribution des orifices de sortie  $Om$  répartis sur la paroi inférieure de la chambre de mélange  $M$ .

Un tel agencement permet d'éviter au fluide d'aller percuter directement le lit de solides granulaires disposé en aval du DME.

De plus, on améliore la distribution radiale du fluide issu de la chambre de mélange dans l'espace de redistribution 5.

Sans sortir du cadre de l'invention, le brise jet ou tout moyen ayant une fonction identique est disposé, par exemple au niveau de l'espace de collecte sensiblement dans l'axe du ou des orifices d'introduction du fluide, de préférence en face de l'orifice d'introduction ce qui a notamment pour effet de répartir la distribution du fluide provenant de la grille de collecte au sein de l'espace de collecte. On évite ainsi les phénomènes de turbulence prononcés au voisinage du premier lit de solides granulaires et on favorise la collecte du fluide principal.

Une autre variante de réalisation du dispositif permettant d'obtenir un effet similaire est schématisé sur les figures 4 et 5.

Sur la figure 4 les parois communes 8, 9 à la chambre de mélange 7 et aux chambres d'injection et/ou de soutirage 11, 12, se prolongent au moins sur une partie de leur hauteur dans l'espace de redistribution.

Les orifices ou séries d'orifices  $Om1$  et  $Om2$  sont dans cet exemple de réalisation positionnés sur chacune des prolongations des parois 8 et 9, de part et d'autre, par exemple.

De cette façon le fluide ou mélange issu de la chambre de mélange est réparti en deux flux avant d'être distribué dans l'espace de redistribution, ce qui permet de mieux répartie la distribution de ce fluide avant son passage à travers la grille de redistribution et son introduction dans le lit situé en aval du DME.

Sur la figure 5 la partie des parois communes se prolongeant à l'intérieur de l'espace de redistribution est inclinée par rapport à l'axe du DME.

Sans sortir du cadre de l'invention, il est bien entendu que le prolongement des parois communes de la chambre de mélange peut être réalisé à l'intérieur de l'espace de collecte.

Ces parois comportent alors des orifices d'introduction présentant des caractéristiques sensiblement identiques à celles décrites pour les orifices Om1 et Om2. De même la forme de ces parois ainsi que leur position par rapport à l'axe du DME par exemple, respectent des critères sensiblement identiques aux critères décrits sur la figure 5, par exemple.

5

Avantageusement, dans tous les exemples de réalisation du dispositif selon l'invention précédemment décrits, les espaces de collecte et/ou de redistribution ont des formes adaptées pour homogénéiser les temps de propagation des lignes de fluide circulant à partir d'un niveau d'introduction dans un des lits de solides granulaires quelque soit le positionnement du trajet de ces lignes de fluide ou particules par rapport aux parois de la colonne et/ou à son axe et quelque soit le débit du fluide.

10

Par exemple les temps de parcours des lignes de fluides circulant en aval du DME dans le lit de solides granulaires compté à partir de son niveau d'introduction, jusqu'à son point d'entrée dans la chambre de mélange sont homogénéisés.

15

Il en est de même lorsque l'on considère les temps de parcours des lignes issus de la chambre de mélange jusqu'à un point d'introduction en aval du DME, par exemple dans le second lit de solides granulaires.

La hauteur de l'espace de collecte et/ou celle de l'espace de redistribution est par exemple sensiblement constante sur toute la largeur de l'espace considéré.

20

Selon un autre mode de réalisation, permettant de minimiser les volumes morts et les temps de parcours, la hauteur h de l'espace de redistribution et ou celle de l'espace de collecte diminue en partant du centre du DME et en allant vers ses bords.

25

## REVENDECATIONS

- 5           1 - Dispositif permettant de distribuer, de mélanger, d'injecter et/ou de soutirer plusieurs fluides, au moins un des fluides étant un fluide principal  $A_1$ , et au moins un premier fluide secondaire  $B_1$  et un second fluide secondaire  $B_2$ , ledit dispositif comportant :
- des moyens de collecte (3, 4) dudit fluide principal  $A_1$ , lesdits moyens de collecte étant en relation avec au moins une chambre de mélange (M), par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs
  - 10 orifices d'introduction ( $O_p$ ) situés sur une première paroi (7) de ladite chambre de mélange,
  - ladite chambre de mélange (M) étant pourvue sur une seconde paroi d'une ou plusieurs ouvertures de sortie ( $O_m$ ),
  - au moins un premier circuit ( $C_1$ , I1) d'injection et/ou de soutirage d'un premier fluide secondaire  $B_1$ , et
  - 15 - au moins un second circuit ( $C_2$ , I2) d'introduction et/ou de soutirage d'un second fluide secondaire  $B_2$ ,
  - lesdits circuits d'injection et/ou de soutirage (I1, I2) ayant chacun une première paroi (9) et une seconde paroi (8) commune à ladite chambre de mélange (M) et étant en communication avec la chambre de mélange (M) à l'aide d'une ou plusieurs ouvertures ( $O_1, O_2$ ) disposées sur chacune
  - 20 desdites paroi commune (8, 9)
- caractérisé en ce que l'orientation de l'axe desdites ouvertures ( $O_1$ ,  $O_2$ ) situées sur la première (respectivement la deuxième paroi commune) est choisi pour que le fluide passant à travers atteigne une partie pleine de la paroi de ladite chambre de mélange.
- 25           2 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'axe desdites ouvertures situées sur la première (respectivement la deuxième paroi commune) est orienté vers une partie pleine de ladite seconde paroi commune de ladite chambre de mélange (respectivement de la première paroi commune).
- 30           3 - Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2 caractérisé en ce que ladite chambre de mélange et/ou de soutirage possède une largeur prise entre deux parois opposées comprise entre 10 et 100 mm et de préférence entre 20 et 60 mm et encore de préférence entre 30 et 50 mm.
- 35           4 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de collecte et/ou de redistribution situé respectivement en amont et en aval du DME.

5 - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdits moyens de collecte et de redistribution comportent respectivement un espace de collecte et un espace de redistribution et en ce qu'au moins un dispositif de brise-jet est disposé au niveau d'au moins un de ces espaces.

5        6 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que lesdits moyens de redistribution comporte un espace de redistribution et en ce qu'au moins une desdites parois communes auxdits circuits d'injection et/ou de soutirage et à ladite chambre de mélange et/ou de soutirage se prolonge sur au moins une partie de l'espace de redistribution et/ou de l'espace de collecte, le ou lesdites ouvertures de passage étant disposées sur la partie de la paroi située au  
10        niveau de l'espace de redistribution et/ou de l'espace de collecte.

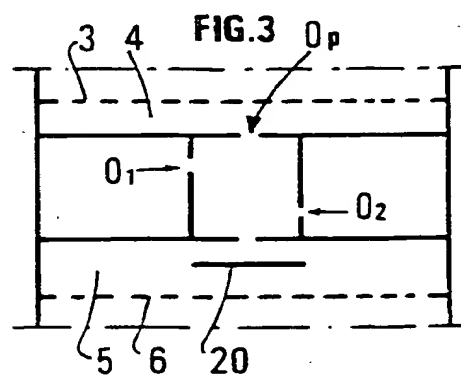
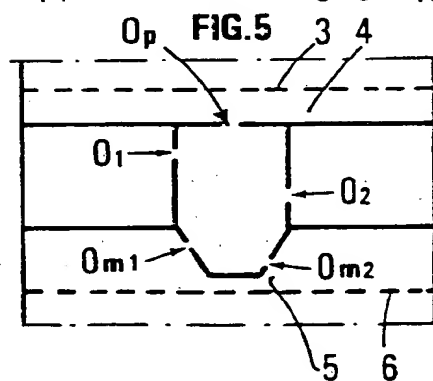
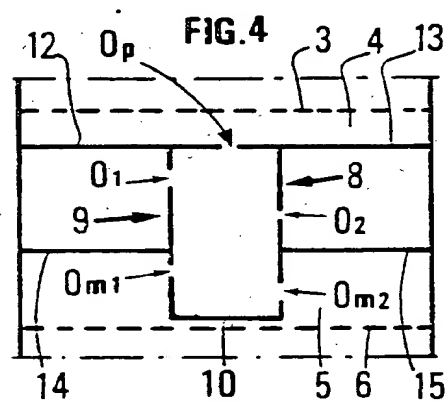
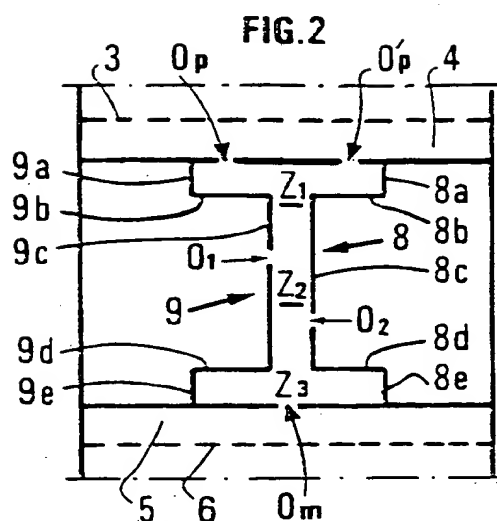
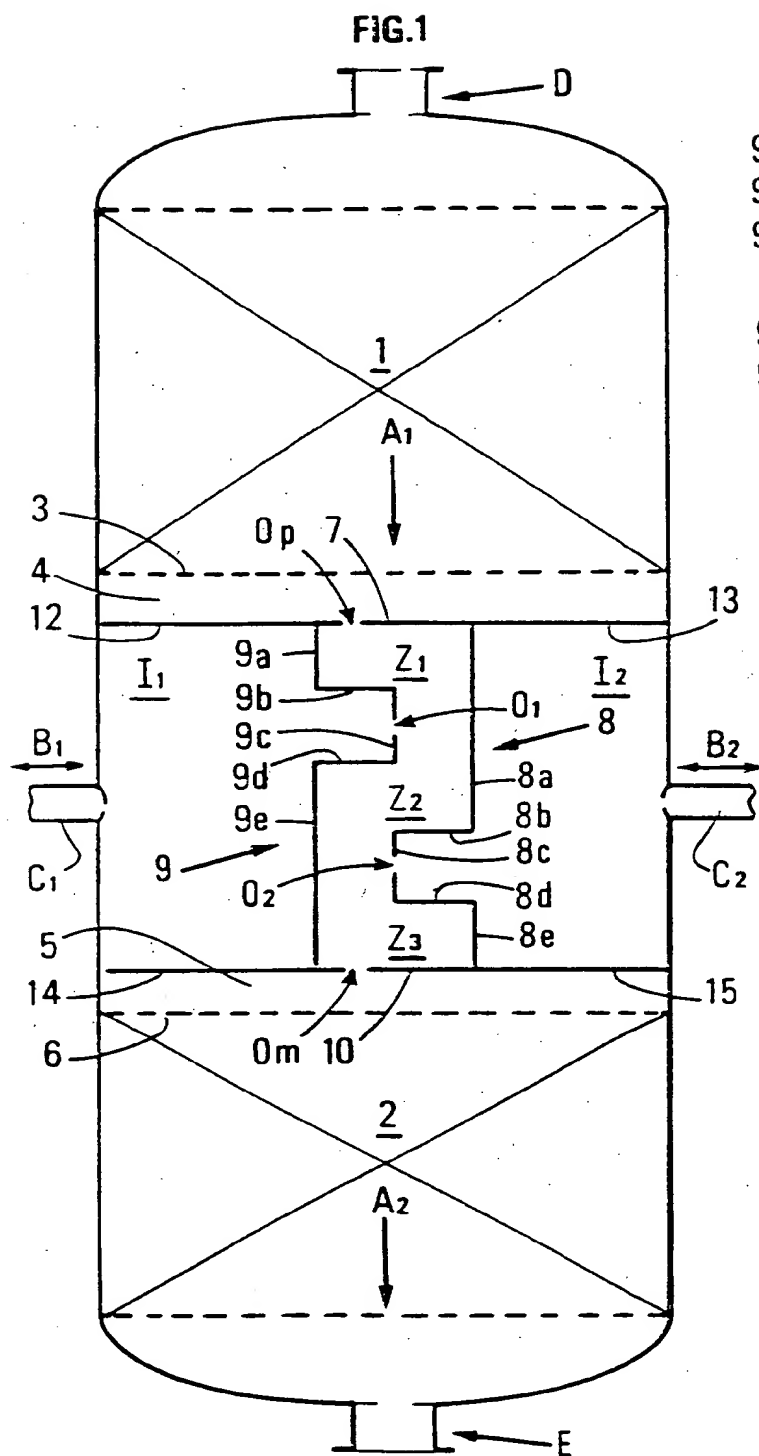
7 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte au moins quatre circuits d'injection et/ou de soutirage disposés par rapport à ladite chambre de mélange et/ou de soutirage de façon à avoir au moins une paroi commune et des orifices de communication  
15        avec ladite chambre, les axes desdits orifices disposés sur la paroi commune étant orientés pour que le fluide aille frapper une partie pleine d'une autre paroi de ladite chambre de mélange et/ou de soutirage, ladite autre paroi étant une paroi non commune à ladite chambre de mélange et/ou de soutirage.

20        8 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce qu'il comporte des moyens promoteurs de turbulence situés à l'intérieur de ladite chambre de mélange et/ou de soutirage.

9 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que lesdits  
25        moyens de collecte et/ou de redistribution ont une forme adaptée pour minimiser les différences de temps de parcours entre les lignes de flux d'un fluide circulant en aval de ladite chambre de mélange et/ou de soutirage et/ou les lignes d'un fluide issu de ladite chambre de mélange.

10       10 - Colonne comprenant au moins un premier et un second lit de solides granulaires séparés par un dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, ladite colonne permettant de  
30        séparer un corps, à partir d'un fluide comportant au moins deux constituants différenciables.

1/1



REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2740054

N° d'enregistrement  
national

FA 525067  
FR 9513813

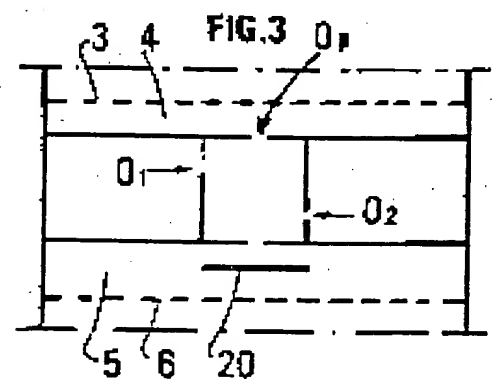
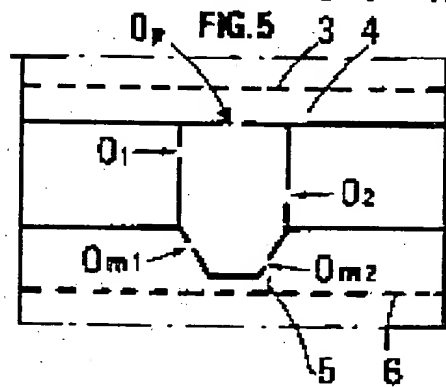
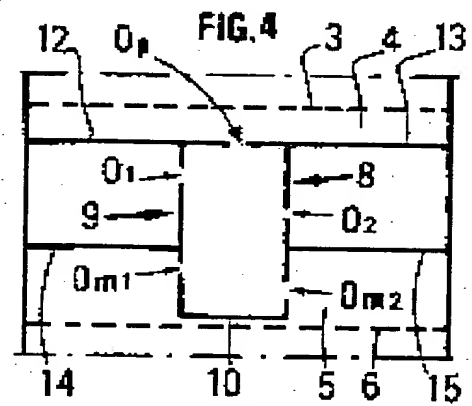
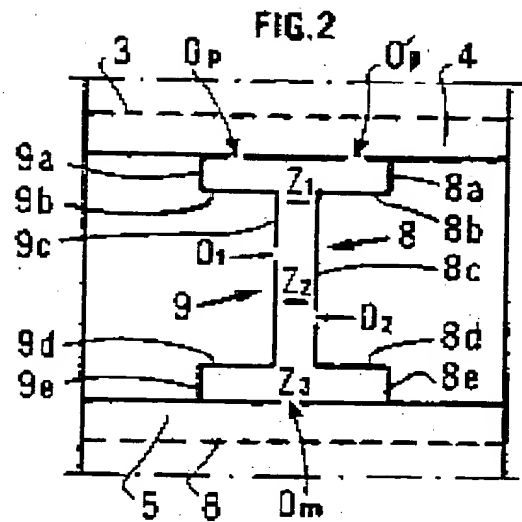
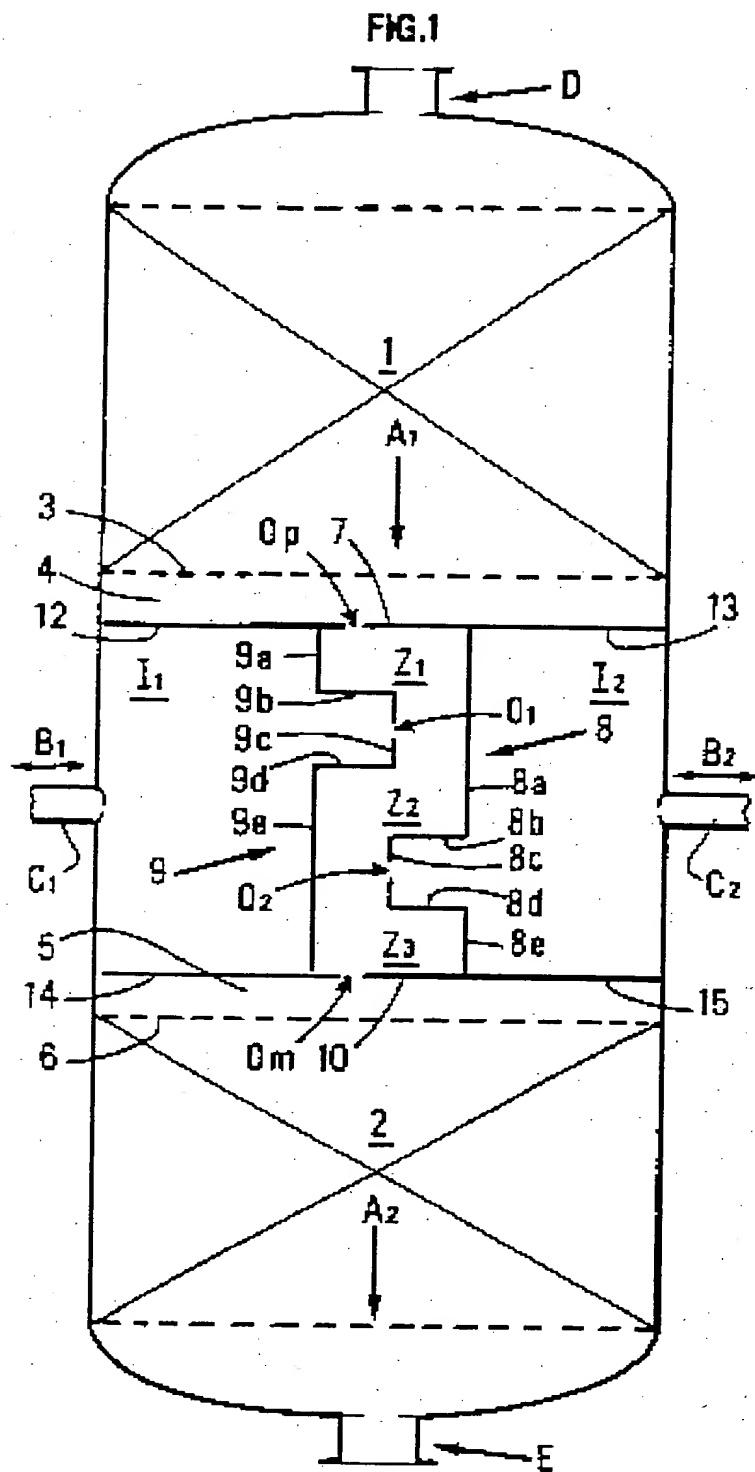
DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	FR-A-2 181 853 (TEXACO DEV. CORP.) 7 Décembre 1973 * page 14, ligne 25 - page 15, ligne 32 *	1,2
A	US-A-3 697 416 (CARSON) 10 Octobre 1972 -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		B01J B01D
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
25 Juin 1996		Wendling, J-P
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1  
EPO FORM 150 (2.82) (P04C1)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



1/1



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**